

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

FI

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Patentschrift  
①1 DE 3419401 C2

⑤1 Int. Cl. 4:  
F16C 29/12  
B 23 Q 1/02  
B 25 J 19/00

②1 Aktenzeichen: P 34 19 401.0-12  
②2 Anmeldetag: 24. 5. 84  
④3 Offenlegungstag: 2. 5. 85  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 1. 89

DE 3419401 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
30.05.83 JP P95481-83

⑦3 Patentinhaber:  
Teramachi, Hiroshi, Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:  
Kiunker, H., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmitt-Nilson, G.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Hirsch, P., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 33 38 751  
DE-GM 82 32 003  
..

⑤4 Lagerspiel-Einstelleinrichtung für ein Linearkugellager

DE 3419401 C2

FIG. 1

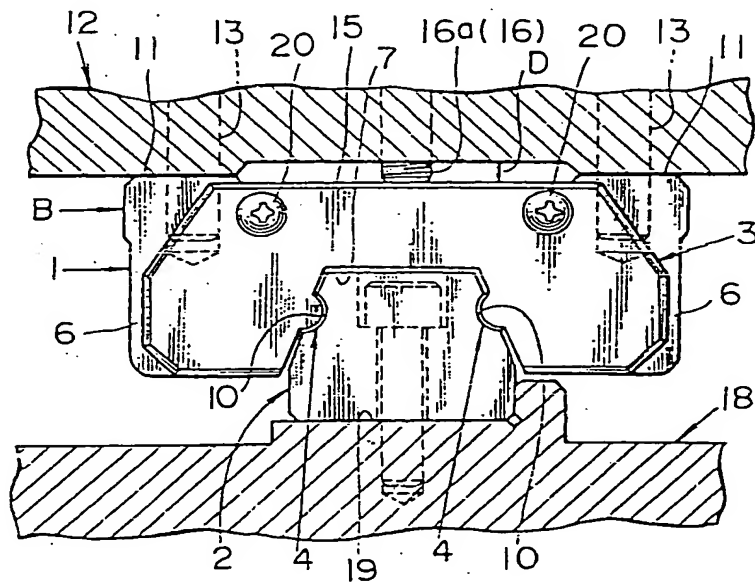
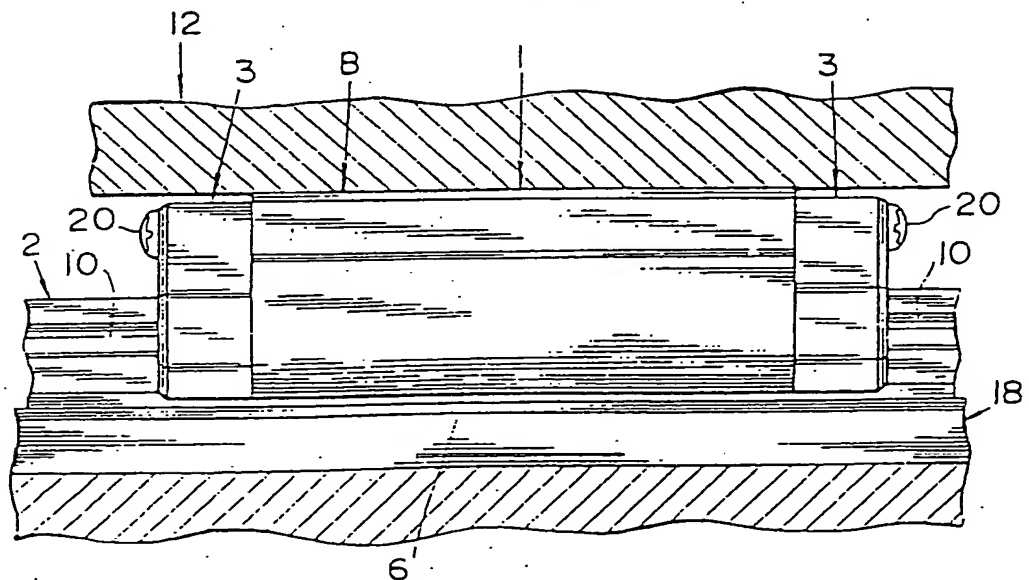


FIG. 2



## Patentanspruch

Lagerspiel-Einstelleinrichtung für ein Linear-Kugellager mit einem Lagerblock mit einem horizontalen Teilstück und zwei von den Längsseiten des horizontalen Teilstücks nach unten abstehenden Seitenteilen, wobei das horizontale Teilstück und die Seitenteile eine Aussparung definieren, die sich nach unten öffnet und wobei jeder der Seitenteile an seiner Innenfläche mit einer in Längsrichtung verlaufenden Kugelnut versehen ist und einen der Kugelnut zugeordneten durchgehenden Kugelkanal aufweist, mit einer Führungsstange, die einen oberen Teil aufweist, welcher von der Aussparung des Lagerblockes mit vorgegebenem Spiel aufgenommen wird und welcher mit Kugelnuten versehen ist, die jeweils einer zugeordneten Kugelnut des Lagerblockes gegenüberliegen und gemeinsam mit diesen geteilte Kugelkanäle bilden, mit zwei Abdeckungen, von denen jede an jeweils einem stirnseitigen Ende des Lagerblockes befestigt und an ihrer Innenseite mit Führungsnuten versehen ist, von denen jede zur Bildung einer endlosen, geschlossenen Kugelschleife jeweils einen zusammengesetzten Kugelkanal mit dem zugeordneten durchgehenden Kugelkanal verbindet, und mit Kugeln in den geschlossenen Kugelschleifen, wobei an der Oberseite des horizontalen Teils des Lagerblockes oberhalb der Seitenteile zwei in Längsrichtung des Blockes verlaufende Montageflächen vorgesehen sind; wobei an den Montageflächen ein Träger mittels mehrerer Befestigungsschrauben befestigt ist, wobei zwischen dem mittleren Teil der Oberseite des Lagerblockes und der Unterseite des Trägers ein Spalt vorgesehen ist; und wobei der Träger von mindestens einer Stellschraube durchgriffen wird, welche auf den mittleren Teil des horizontalen Teils des Lagerblockes zwischen den Montageflächen desselben derart einwirkt, daß der horizontale Teil des Lagerblockes beim Anziehen der Stellschraube elastisch derart verformt wird, daß das Spiel zwischen den Innenseiten der Seitenteile des Lagerblockes und den ihnen gegenüberliegenden Flächen der Führungsstange auf den gewünschten Wert eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Stellschrauben (16, 16a, 16b, 16c) vorgesehen sind, welche längs des mittleren Teils des horizontalen Teils (5) des Lagerblockes (1) angeordnet sind und von denen die beiden äußersten als Druckschrauben (16a) ausgebildet sind, mit deren Hilfe auf die Endbereiche des horizontalen Teils (5) des Lagerblockes (1) ein nach unten gerichteter Druck ausübbar ist, während andere Stellschrauben, die zwischen diesen Druckschrauben (16a) angeordnet sind, als Zugschrauben (16b) ausgebildet sind, mit deren Hilfe das in Längsrichtung mittlere Teilstück des horizontalen Teils (5) des Lagerblockes (1) nach oben anhebbar ist, so daß beim Anziehen der Stellschrauben (16a, 16b) das Spiel (d) an den beiden Endbereichen erhöhbar und für das in Längsrichtung mittlere Teilstück des Lagerblockes (1) verringbar ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lagerspiel-Einstelleinrichtung

für ein Linear-Kugellager nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Einstelleinrichtungen sind bei Linear-Kugellagern notwendig, wie sie z. B. bei NC-Drehmaschinen und anderen Werkzeugmaschinen sowie Industrierobotern eingesetzt werden. Eine Lagerspiel-Einstelleinrichtung der eingangs genannten Art wurde von dem Anmelder bereits vorgeschlagen (DE-OS 33 38 751). Bei der bekannten Einrichtung befindet sich mittig in bezug auf den Lagerblock eine den Träger durchsetzende Stellschraubenanordnung, die bei einer Ausführungsform als Druckschraube, bei einer anderen Ausführungsform als Zugschraube ausgebildet ist.

Nun ergibt sich bei Linear-Kugellagern, die eine gewisse Längserstreckung aufweisen, das Problem, daß die Vorspannung in einem oder in beiden Endbereichen des Lagerblockes möglicherweise anders sein kann oder muß als im mittleren Bereich des horizontalen Teils des Lagerblockes. Diesem Umstand trägt die bereits vorgeschlagene Lagerspiel-Einstelleinrichtung nicht Rechnung.

Aus dem DE-GM 82 32 003 ist eine Führungsschieneanordnung für teleskopisch zu verschiebende Bauteile bekannt, bei der zwei im Querschnitt U-förmige Führungsschienen mit an den Enden der Schenkel des U-Profils ausgebildeten Lagerhalbschalen derart ineinander eingreifend angeordnet sind, daß je zwei einander zugewandte Lagerhalbschalen Führungskanäle für Kugeln bilden. Zumindest bei einer Führungsschiene ist der Verbindungssteg des U-Profils gewölbt ausgebildet und wird von einer Stellschraube durchsetzt, welche formschlüssig mit dem Profilstück und dem zu bewegenden Teil verbunden ist. Durch Verdrehen der Stellschraube ändert sich die Durchbiegung des Stegs des U-Profils, mit der Folge, daß sich die zu diesem U-Profil gehörigen Lagerhalbschalen im Sinne einer Annäherung oder einer Entfernung von dem gegenüberliegenden Lagerhalbschalen des anderen U-Profils verstellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lagerspiel-Einstelleinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine mit wenigen Handgriffen einstellbare optimale Vorspannung für die Kugeln in dem Lager ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ergibt sich aus dem Unteranspruch.

Je nach Einsatzzwecke des Lagers läßt sich mit Hilfe der äußeren Druckschrauben und der inneren Zugschrauben die Vorspannung für die Kugeln in den Endbereichen bzw. im mittleren Teilstück des Lagerblockes optimal einstellen. Die erfindungsgemäße Maßnahme konnte auch nicht dem obengenannten DE-GM 82 32 003 entnommen werden; denn dort sind lediglich formschlüssig mit einer gewölbten Schiene in Verbindung stehende Schrauben offenbart, auch wenn sich diese Schrauben in die eine oder die andere Richtung verstellen lassen, um die Seitenschkel des U-Profils zu verstellen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Stirnansicht eines eingebauten Linearkugellagers mit Lagerspiel-Einstelleinrichtungen gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Linearkugellagers gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Oberseite des eingebauten Linear-Kugellagers gemäß Fig. 1;

Fig. 4 einen Querschnitt längs der Linie IV-IV in

Fig. 3;

Fig. 5 einen Querschnitt längs der Linie V-V der Fig. 3;

Fig. 6 eine Draufsicht auf das Linearkugellager gemäß Fig. 3 bei abgenommenem Träger;

Fig. 7 eine schematische Darstellung des Lagerblockes des Linearkugellagers gemäß Fig. 1 bis 6 zur Verdeutlichung der elastischen Verformung der Endbereiche bei Betätigung der Einstelleinrichtungen in einem etwas übertriebenen Maßstab;

Fig. 8 einen schematischen Querschnitt durch den Lagerblock zur Verdeutlichung der elastischen Verformung des mittleren Teils desselben bei Betätigung der Einstelleinrichtungen in einem etwas übertriebenen Maßstab;

Fig. 9 und Fig. 10 der Draufsicht gemäß Fig. 6 entsprechende Darstellungen für abgewandelte Ausführungsformen von Linearkugellagern gemäß der Erfindung;

Fig. 11 einen der Darstellung gemäß Fig. 4 entsprechenden Querschnitt für ein Linearkugellager mit einer Doppelschraube als Stellschraube und

Fig. 12 bis Fig. 14 den Darstellungen gemäß Fig. 4 und 5 entsprechende Querschnitte für weitere abgewandelte Ausführungsformen von Linearkugellagern mit Lagerspiel-Einstelleinrichtungen gemäß der Erfindung.

Im einzelnen zeigen Fig. 1 bis 5 ein Linearkugellager *B* mit Spieleinstelleinrichtungen gemäß der Erfindung. Das Lager *B* besitzt einen Lagerblock 1 mit einem horizontalen Teil 5 und zwei Seitenteilen 6, die längs der beiden Seiten des horizontalen Teils 5 nach unten gerichtet sind. Der horizontale Teil 5 und die Seitenteile 6 definieren gemeinsam einen im wesentlichen umgekehrt C-förmigen Querschnitt mit einem nach unten offenen Hohlraum bzw. einer Aussparung 7 mit trapezförmigem Querschnitt. Wie besonders aus Fig. 4 deutlich wird, ist jeder der Seitenteile 6 an seiner Innenseite, d. h. an der Wand der Aussparung 7, mit einer Nut 8 versehen, welche einen im wesentlichen halbkreisförmigen Querschnitt hat und in der im Betrieb die belasteten Kugeln laufen. In jedem Seitenteil 6 des Lagerblockes *B* ist ferner zu jeder Kugelnut 8 ein durchgehender Kugelkanal 9 vorgesehen, welcher der Rückführung der unbelasteten Kugeln dient. Die Kugeln sind mit dem Bezugszeichen 4 bezeichnet. Zu dem Linearkugellager *B* gehört ferner eine Führungsstange 2 mit trapezförmigem oberem Ende, welches von der Aussparung 7 des Blockes 1 mit Spiel aufgenommen wird. Die Führungsstange 2 besitzt auf jeder Seite eine Kugelnut 10 mit im wesentlichen halbkreisförmigem Querschnitt, wobei die Nuten 10 den Nuten 8 des Blockes 1 zugeordnet sind. Weiterhin umfaßt das Lager *B* zwei Abdeckungen 3, die an den stirnseitigen Enden des Blockes 1 befestigt sind. Jede Abdeckung 3 ist an ihrer Innenseite mit Führungsnuten versehen, welche jeweils einen aus den Kugelnuten 8, 10 zusammengesetzten Kugelkanal für die belasteten Kugeln 4 mit dem zugeordneten Kugelkanal 9 für die unbelasteten Kugeln verbinden. Auf diese Weise werden durch die Nuten 8, 10, die Kanäle 9 und die Führungsnuten in den Abdeckungen 3 zwei endlose, geschlossene Kugelschleifen gebildet. Diese Kugelschleifen sind mit Kugeln gefüllt, wobei die in den zusammengesetzten Kugelkanälen aus den Nuten 8, 10 laufenden Kugeln im Betrieb die auf das Linearkugellager *B* einwirkenden Kräfte aufnehmen.

Wie aus Fig. 1 und 4 bis 6 deutlich wird, ist die Oberseite des Blockes 1 oberhalb der Seitenteile abgeflacht, um zwei Montageflächen 11 zu erhalten, die sich in

Längsrichtung des Blockes 1 erstrecken. An den Enden der Montageflächen 11 sind Gewindebohrungen 14 vorgesehen. In die Gewindebohrungen 14 können Schrauben 13 eingeschraubt werden, mit deren Hilfe ein Trägerelement bzw. ganz allgemein ein Träger 12 an einem Lagerblock 1 montiert werden kann. Das zwischen den Montageflächen 11 liegende Teilstück der Oberseite des horizontalen Teils 5 des Blockes 1 sowie der entsprechende Teil der Unterseite des Trägers 12 sind mit Vertiefungen 15 versehen, so daß sich zwischen dem Block 1 und dem Träger 12 ein definierter Spalt mit der Höhe *D* ergibt.

Beim Ausführungsbeispiel sind in dem Träger 12 vier durchgehende Öffnungen vorgesehen, die längs einer Linie angeordnet sind, welche gemäß Fig. 5 mit der Mittellinie / des horizontalen Teils des Blockes 1 zwischen den Montageflächen 11 zusammenfällt. Die Öffnungen werden von Stellschrauben 16 zur Einstellung des Lagerspiels durchgriffen. Im einzelnen sind die beiden äußeren Stellschrauben 16a Druckschrauben, welche am horizontalen Teil 5 des Blockes 1 auf der Mittellinie / desselben anliegen und diesen nach unten drücken — für die Stellschrauben 16a sind die durchgehenden Öffnungen des Trägers 12 als Gewindebohrungen ausgeführt. Die beiden inneren Stellschrauben 16b sind dagegen Zugschrauben, welche die durchgehenden Öffnungen des Trägers 12 frei durchgreifen und in Gewindebohrungen 17 eingeschraubt sind, die auf der Mittellinie / des horizontalen Teils 5 liegen, so daß der horizontale Teil nach Wunsch angehoben werden kann.

In Fig. 1 bis 5 ist die Führungsstange 2 des Lagers *B* an einem Maschinenbett 18, beispielsweise einer NC-Maschine, befestigt, dessen Oberfläche 19 eine Bezugsebene definiert. Gemäß Fig. 3 bis 6 sind die Abdeckungen 3 an den beiden stirnseitigen Enden des Blockes 1 mittels Schrauben 20 befestigt. In Fig. 6 sind die Stellen, an denen die Stellschrauben 16a mit Druck an der Oberseite des horizontalen Teils 5 des Blockes 1 anliegen, mit dem Bezugszeichen 21 bezeichnet.

Nachstehend soll nunmehr erläutert werden, wie das Linearkugellager *B* an einer Maschine montiert wird und wie das Spiel bzw. der Abstand *d* zwischen dem Block 1 und der Führungsstange 2 eingestellt wird.

Bei der Montage des Linearkugellagers *B* wird zunächst die Führungsstange 2 an der Bezugsebene 19 an der Oberseite des Maschinenbettes 18 befestigt. Anschließend wird der Träger 12 an den Montageflächen 11 an der Oberseite des horizontalen Teils 5 des Blockes 1 befestigt und nivelliert. Danach werden die Befestigungsschrauben 13 angezogen, um den Träger 12 festzulegen.

Anschließend werden unter Beachtung der verschieblichen Positionierung des Lagerblockes 1 die Stellschrauben 16a und 16b angezogen, um das Spiel *d* in der nachstehend noch zu beschreibenden Weise einzustellen. Im einzelnen wird beim Anziehen der Stellschrauben 16a, die an den beiden Enden der Mittellinie / auf den Lagerblock 1 einwirken, auf dessen horizontalen Teil 5 eine durch einen Pfeil in Fig. 7 angedeutete Kraft *Y*, ausgeübt, die an den beiden Enden des horizontalen Teils 5 eine elastische Verformung bewirkt, wie sie in Fig. 7 mit strichpunktlierten Linien angedeutet ist. Auf diese Weise wird der Abstand zwischen den beiden Seitenteilen 6 des Blockes 1 vergrößert. Der Abstand *d* zwischen der Innenfläche eines Seitenteils 6 des Blockes 1 und der gegenüberliegenden Fläche der Führungsstange 2 wird hierdurch an den beiden Flächen des Blockes 1 (in Längsrichtung desselben) auf den Wert *d*<sub>1</sub> vergrößert.

Andererseits bewirkt das Anziehen der als Zugschrauben wirkenden Stellschrauben 16b im Bereich der Mitte der Mittellinie / eine in Fig. 8 durch einen Pfeil angedeutete Kraft  $Y_2$ , durch die der mittlere Teil des horizontalen Teils 5 (in Längsrichtung desselben) angehoben wird, wodurch sich die in Fig. 8 mit strichpunktiierten Linien eingezeichnete Verformung ergibt. Im mittleren Teil des Blockes 1 werden also die Seitenteile 6 aufeinander zu bewegt, so daß sich ihr Abstand und damit der Abstand zwischen ihren Innenseiten und den gegenüberliegenden Flächen der Führungsstange auf einem Wert  $d_2$  verringert.

Die in Fig. 7 eingezeichnete elastische Verformung ergibt sich also an den beiden Enden des horizontalen Teils des Blockes 1, während die in Fig. 8 gezeigte elastische Verformung im mittleren Teil des Blockes 1 bewirkt wird. Der Abstand der Kugelnuten 8, 10 wird also an den beiden Enden erhöht und im mittleren Teil des Linearkugellagers B verringert. Infolge der beschriebenen Einstellung des Spiels ergibt sich im mittleren Teil der zusammengesetzten Kugelkanäle für die im Betrieb belasteten Kugeln die gewünschte Vorspannung, während in Richtung auf die durchgehenden Kugelkanäle 9 eine kontinuierliche Entlastung der Kugeln 4 bewirkt wird, so daß sich für die Kugeln 4 ein sanfter und gleichmäßiger Übergang vom belasteten Zustand in den unbelasteten Zustand ergibt und umgekehrt.

In Fig. 9 und 10 sind abgewandelte Ausführungsbeispiele dargestellt, bei denen Art und Anordnung der Befestigungsschrauben 13 zum Befestigen des Trägers 12 an dem Block 1 sowie Art und Anordnung der Stellschrauben, welche auf den horizontalen Teil 5 des Blockes 1 einwirken, gegenüber dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel geändert sind.

Im einzelnen sind bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 in jeder der Montageflächen 11 an der Oberseite des horizontalen Teils des Blockes 1 jeweils drei Gewindebohrungen 14 vorgesehen. Außerdem sind in der Oberseite des horizontalen Teils 5 des Blockes 1 längs der Mittellinie / desselben drei Gewindebohrungen für die Stellschrauben zum Einstellen des Lagerspiels vorgesehen. Der Lagerblock 1 ist so ausgebildet, daß sich ein vergleichsweise großer Zwischenraum zwischen den Innenseiten der Seitenteile 6 und den ihnen gegenüberliegenden Oberflächen der Führungsstange 2 ergibt, so daß (zunächst) keine Vorspannung an den Kugeln 4 wirksam ist. Beim Ausführungsbeispiel sind alle drei Stellschrauben 16 Zugschrauben. Wenn die Stellschrauben 16 in die Gewindebohrungen 17 eingeschraubt werden, dann wird der Lagerblock 1 im wesentlichen in derselben Weise, wie dies zuvor beschrieben wurde, verformt, so daß auf die belasteten Kugeln 4 im mittleren Teil der zusammengesetzten Kugelkanäle eine Vorspannung ausgeübt wird, die in Richtung auf die Enden des Lagerblockes 1 allmählich abnimmt, so daß ein sanfter Übergang vom belasteten Zustand in den unbelasteten Zustand der Kugeln und umgekehrt erfolgt.

Bei dem abgewandelten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 ist auf der Mittellinie / des horizontalen Teils 5 des Lagerblockes 1 eine Gewindebohrung 17 für eine als Zugschraube wirkende Stellschraube 16b vorgesehen. Die Zugschraube 16b kann mit zwei Druckschrauben 16a zusammenwirken, die jeweils auf die Endbereiche des horizontalen Teils 5 einwirken, um so das Spiel einzustellen. Beim betrachteten Ausführungsbeispiel wird der Lagerblock 1 so hergestellt, daß auf die Kugeln 4 in den zusammengesetzten Kugelkanälen 8, 10 bei der

Montage des Blockes 1 auf der Führungsstange 2 eine Vorspannung ausgeübt wird. Anschließend werden dann die als Druckschrauben wirkenden Stellschrauben 16a an den beiden Enden des horizontalen Teils 5 so weit angezogen, daß die ursprüngliche Vorspannung verringert wird, während die als Zugschraube wirkende Stellschraube 16b, wenn sie angezogen wird, die Aufrechterhaltung der ursprünglichen Vorspannung bewirkt.

Fig. 11 zeigt ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei welchem mindestens eine Stellschraube als Doppelschraube 16c mit zwei Gewinden unterschiedlicher Steigung ausgebildet ist. Eine solche Doppelschraube wird in Verbindung mit einer mit einem Flansch versehenen Mutter 23 eingesetzt, welche in einer durchgehenden Öffnung 22 des Trägers 12 angeordnet und dort beispielsweise mittels Schrauben festgelegt ist. Bei der Verwendung einer Doppelschraube 16c als Stellschraube ist es möglich, entweder eine nach unten gerichtete Druckkraft oder eine nach oben gerichtete Hubkraft auf den horizontalen Teil 5 des Blockes 1 auszuüben. Das Spiel zwischen den Innenflächen der Seitenteile 6 des Blockes 1 und den ihnen gegenüberliegenden Flächen der Führungsstange 2 kann also entsprechend den Erfordernissen eingestellt werden. Die Zahl und die Lage der Stellschrauben kann entsprechend den Erfordernissen und der Länge des Blockes 1 auch bei Doppelschrauben mit verschiedener Steigung der beiden Gewinde gewählt werden.

In Fig. 12 bis 14 sind verschiedene Ausführungsbeispiele von weiteren Linearkugellagern gezeigt, bei denen die Erfindung verwirklicht werden kann. Im einzelnen zeigt Fig. 12 ein Linearkugellager B, bei dem in den Lagerblock 1 zwei Lagerschienen 24 eingesetzt sind. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 13 hat die Aussparung 7 an der Unterseite des Lagerblockes 1 einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 14 ist die Aussparung 7 an der Unterseite des Lagerblockes des Linearkugellagers B im Querschnitt im wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet.

In diesem Fall hat jede der in Längsrichtung der Innenfläche der Aussparung 7 verlaufenden Kugelnuten 8 für die belasteten Kugeln eine Querschnittsform, welche einer Hälfte eines ovalen Langlochs entspricht. Gleichzeitig werden die durchgehenden Kanäle 9 für die nicht belasteten Kugeln durch eine tiefe Längsnut 9b an der Innenfläche der Aussparung 7 gebildet. Dabei ist in die Aussparung 7 ein Kugelkäfig 25 eingepaßt. An den beiden stirnseitigen Enden des Lagerblockes 1 sind wieder Abdeckungen (nicht dargestellt) vorgesehen. Jede dieser Abdeckungen besitzt an ihrer Innenseite zwei Führungsnuten. Die Kugelnuten 8 und die Kugelkanäle 9 bilden in Verbindung mit den Führungsnuten in den Abdeckungen endlose geschlossene Kugelschleifen. Die Führungsschiene 2 ist auf jeder Seite ihres Schulterteils mit einem in Längsrichtung verlaufenden Vorsprung bzw. einer Rippe versehen. An beiden Seiten jeder Rippe ist dabei jeweils eine Kugelnut 10 ausgebildet. Bei zusammengebautem Lager ist jede Rippe 26 fest zwischen zwei Reihen von Kugeln 4 festgeklemt, welche in ihren zugeordneten endlosen Kugelschleifen laufen.

Auch bei dem betrachteten Linearkugellager ist es möglich, das Spiel  $d$  zwischen den Innenflächen der Seitenteile 6 des Lagerblockes 1 und den ihnen gegenüberliegenden Flächen der Führungsschiene 2 mit Hilfe von Stellschrauben so einzustellen, daß die Kugeln im mittleren Teil der die belasteten Kugeln aufnehmenden Ku-

# PS 34 19 401

7

8

gelkanäle mit der richtigen Vorspannung beaufschlagt werden und in den Endbereichen dieser Kugelkanäle allmählich entlastet werden.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

FIG. 3

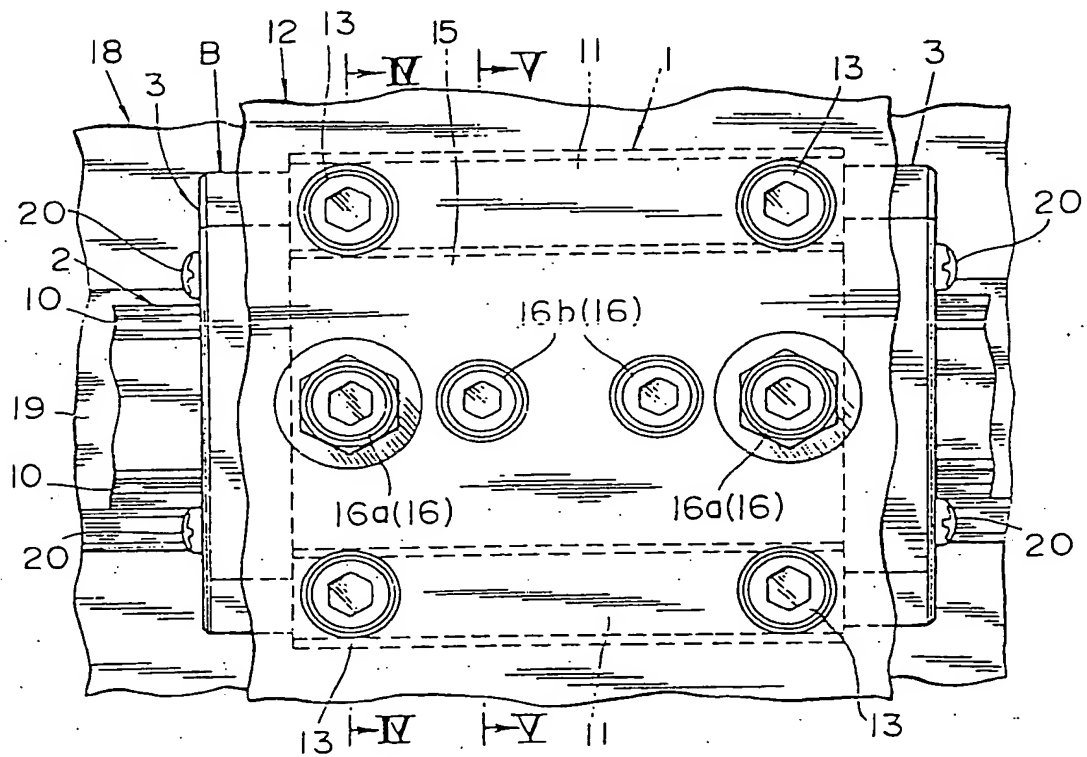


FIG. 4

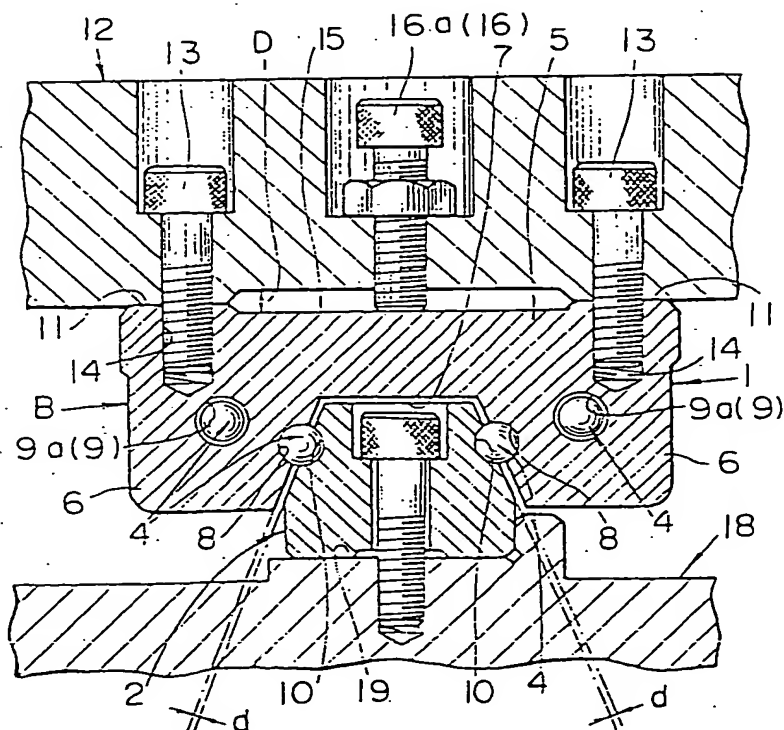




FIG. 5

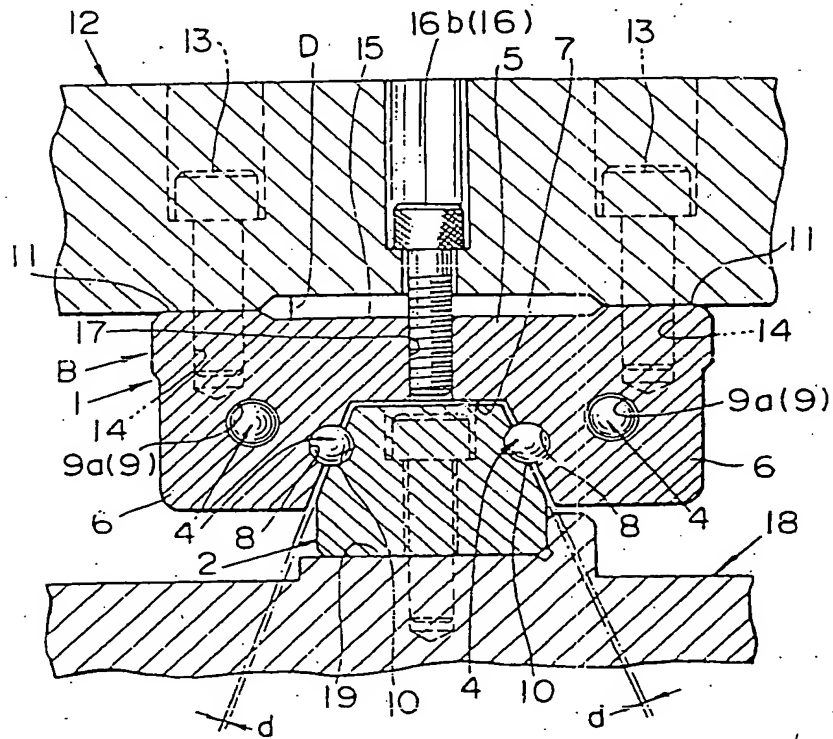


FIG. 6

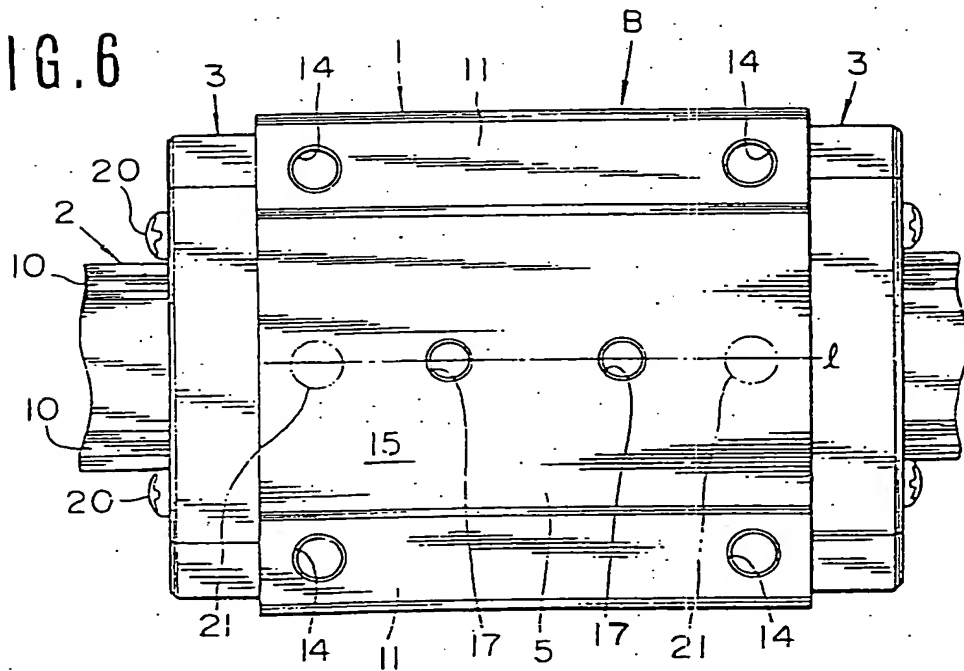


FIG.7

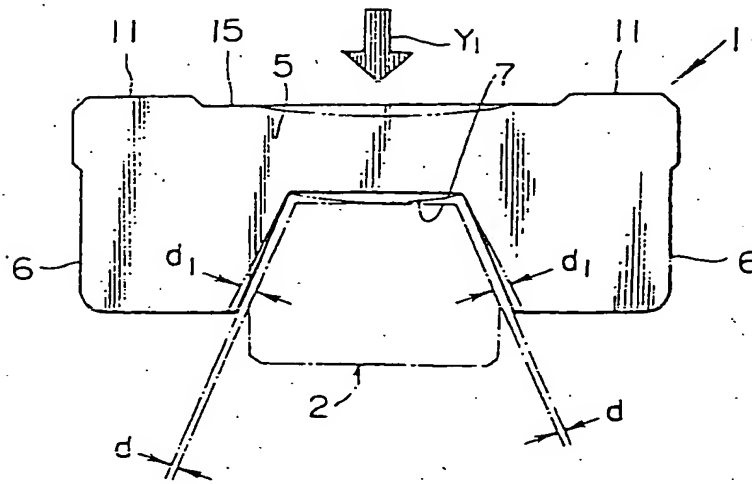


FIG.8

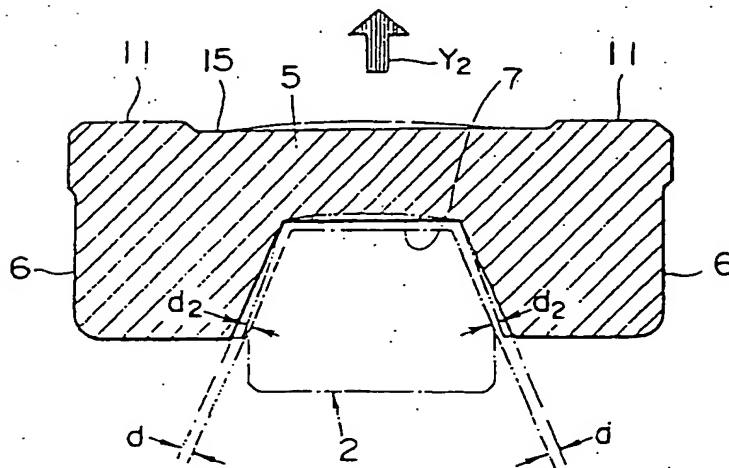


FIG. 9

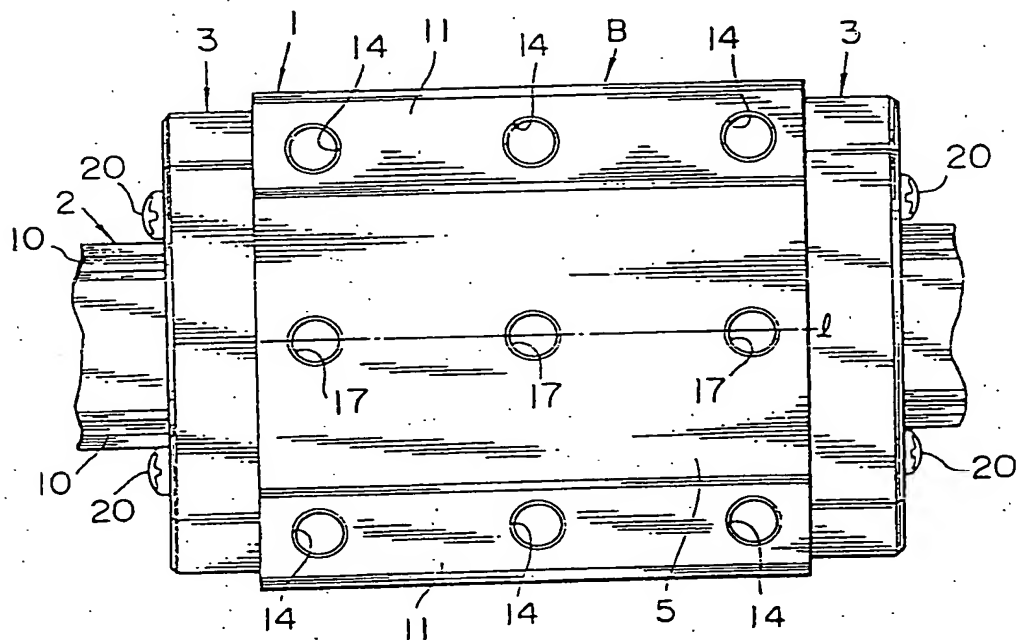


FIG. 10

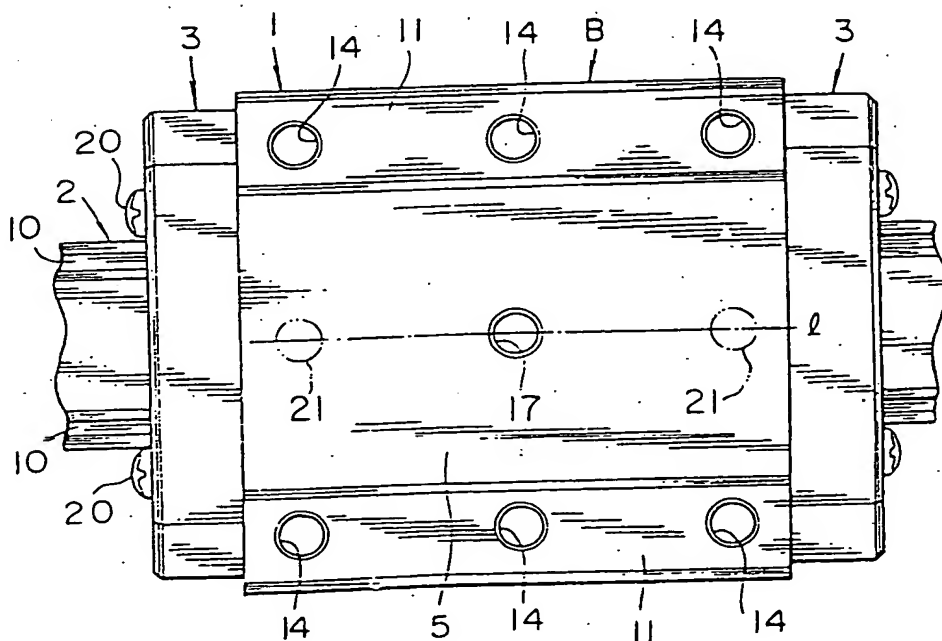


FIG.11

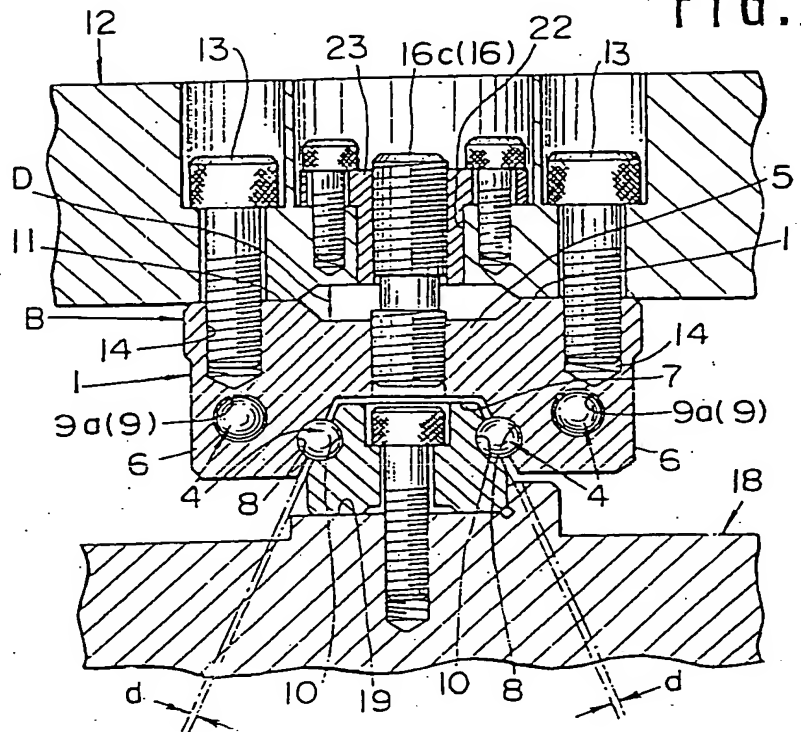


FIG.12

